

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-258350  
 (43)Date of publication of application : 03.10.1997

(51)Int.Cl.

G03B 37/00

(21)Application number : 08-093691  
 (22)Date of filing : 22.03.1996

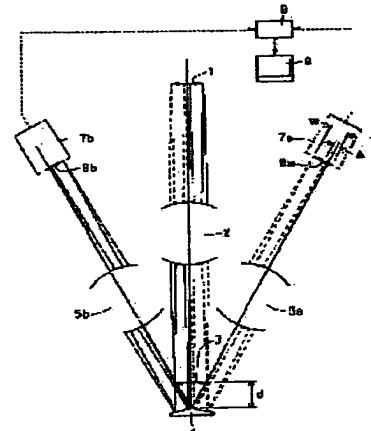
(71)Applicant : NIKON CORP  
 (72)Inventor : OUCHI YUMIKO  
 KOYAMA MOTOZO  
 OZAWA TOSHIHIKO

## (54) IMAGE DIVIDING OPTICAL SYSTEM

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an image dividing optical system constituted so that a seamless whole image can be obtained and the excellent image can be fetched without being affected by some damage or dust.

**SOLUTION:** This optical system is constituted so that the intermediate image 3 of an object 1 is formed by an objective lens 2, an optical path from the lens 2 is divided into plural by arranging an optical path dividing element 4 at the position of the image 3, the partial images 6a and 6b of the object 1 are formed by respectively arranging image reforming lenses 5a and 5b at the plural optical paths and the whole image 9 is constituted by arranging image pickup means 7a and 7b at the respective positions of the partial images 6a and 6b and joining the images picked up by the respective image pickup means 7a and 7b in parallel. In such a case, the whole image 9 is constituted by arranging the element 4 at a position defocused from the position of the image 3 and joining the images picked up by the respective image pickup means 7a and 7b so as to make them partially overlap.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 08.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.03.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-258350

(43)公開日 平成9年(1997)10月3日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>  
G 0 3 B 37/00

識別記号

庁内整理番号

F I  
G 0 3 B 37/00

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全4頁)

(21)出願番号 特願平8-93691

(22)出願日 平成8年(1996)3月22日

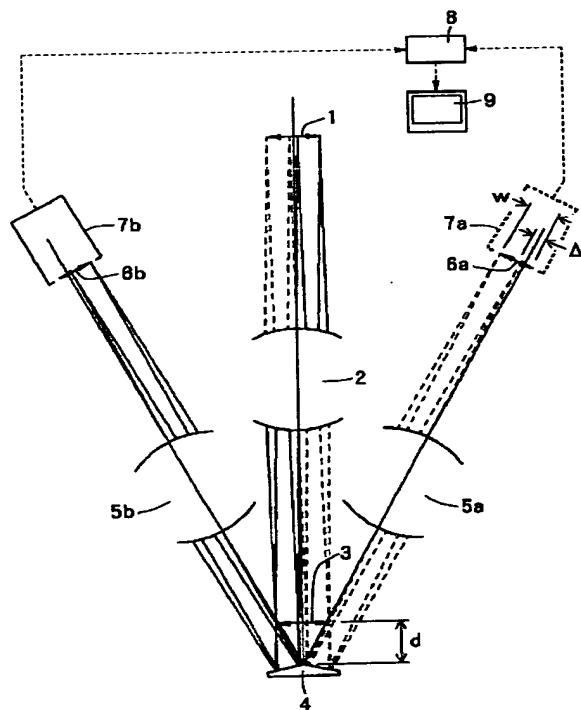
(71)出願人 000004112  
株式会社ニコン  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号  
(72)発明者 大内 由美子  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社ニコン内  
(72)発明者 小山 元夫  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社ニコン内  
(72)発明者 小澤 稔彦  
東京都千代田区丸の内3丁目2番3号 株  
式会社ニコン内  
(74)代理人 弁理士 猪熊 克彦

(54)【発明の名称】 画像分割光学系

(57)【要約】

【課題】シームレスな全体の画像を得ることができ、且つ多少の傷やほこりに影響されることなく良好な画像を取り込むことができる画像分割光学系を提供する。

【解決手段】対物レンズ2によって物体1の中間像3を結像し、該中間像3の位置に光路分割素子4を配置して対物レンズ2からの光路を複数の光路に分割し、該複数の光路の各々に再結像レンズ5a, 5bを配置して物体の部分像6a, 6bを形成し、該部分像の位置の各々に撮像手段7a, 7bを配置し、各々の撮像手段による画像を並列に接合することによって全体の画像9を構成する画像分割光学系において、光路分割素子4を、中間像3の位置よりデフォーカスした位置に配置し、各々の撮像手段7a, 7bによる画像を、部分的にオーバーラップするように接合することによって、全体の画像9を構成したことを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】対物レンズによって物体の中間像を結像し、該中間像の位置に光路分割素子を配置して前記対物レンズからの光路を複数の光路に分割し、該複数の光路の各々に再結像レンズを配置して前記物体の部分像を形成し、該部分像の位置の各々に撮像手段を配置し、各々の撮像手段による画像を並列に接合することによって全体の画像を構成する画像分割光学系において、前記光路分割素子を、前記中間像の位置よりデフォーカスした位置に配置し、各々の撮像手段による前記画像を、部分的にオーバーラップするように接合することによって、前記全体の画像を構成したことを特徴とする画像分割光学系。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、例えばパノラマ写真やあるいは広視野の画像を分割画像として取り込むカメラシステムなどのように、小さな限られた大きさの撮像領域を複数つなげることによって、広視野の画像を取り込む画像分割光学系に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】この種の画像分割光学系として本出願人は、特願平7-284683号にて、対物レンズによって物体の中間像を結像し、中間像の位置に光路分割素子を配置して対物レンズからの光路を複数の光路に分割し、複数の光路の各々に再結像レンズを配置して物体の部分像を形成し、部分像の位置の各々に撮像手段を配置し、各々の撮像手段による画像を並列に接合することによって全体の画像を構成する画像分割光学系を提案した。

【0003】この光学系では、光路分割素子によって対物レンズからの光路を複数の光路に分割しているが、この分割を行う光路分割素子の境界線は、対物レンズによって結像した中間像の位置とほぼ一致するように配置されていた。したがって撮像手段によって撮像した複数の部分画像を、互いにオーバーラップすることなく単に並列に接合することによって、全体の画像が構成されている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記従来の技術では、光路分割素子の境界線が中間像の位置とほぼ一致して配置されているために、光路分割素子の境界線自体が再結像レンズによって部分像と共に結像し、接合した全体の画像につなぎ目として写し出されるおそれがあった。また光路分割素子にわずかな傷やほこりがある場合にも、これらの傷やほこりが再結像レンズによって結像し、特にこれらの傷やほこりが境界線上にあるときにはぼけることなく結像するから、画質の劣化を招くおそれがあつた。そこで本発明は、広視野の画面をいくつかの領域に分割して各々別の撮像素子で画像を取り込む画像分割光

学系において、シームレスな全体の画像を得ることができ、且つ多少の傷やほこりに影響されることなく良好な画像を取り込むことができる画像分割光学系を提供することを課題とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため本発明では、光路分割素子を、対物レンズによる中間像の位置よりデフォーカスした位置に配置し、各々の撮像手段による画像を、部分的にオーバーラップするよう接合することによって、全体の画像を構成した。この構成により、光路分割素子の境界線や、光路分割素子上の傷やほこりは、再結像レンズにとってデフォーカスされているから、撮像画面に転写されることがない。したがってシームレスで且つ画質の優れた画面を得ることができる。

## 【0006】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態について説明する。図1及び図2は本発明の第1実施例を示し、試料などの物体1から出射した光束は、対物レンズ2によって、1次像3として実像を形成している。この1次像3の位置からデフォーカスした位置に、ダハミラー4が配置されており、ダハミラー4に入射した光束は、ダハミラーの稜線4cを境界線とした一対の反射面4a, 4bによってそれぞれ異なる方向に反射している。第1の反射面4aによって反射した光束は、第1の再結像レンズ5aによって、第1の部分2次像6aとして結像しており、第2の反射面4bによって反射した光束は、第2の再結像レンズ5bによって、第2の部分2次像6bとして結像している。両部分2次像6a, 6bの位置には、それぞれ撮像素子7a, 7bが配置されており、両撮像素子からの電気信号は処理装置8に入力されている。処理装置8は、両撮像素子7a, 7bからの信号を合成して全体画像9を作成している。

【0007】図3(A)は処理装置によって得られる画像を示し、処理装置8は、両撮像素子7a, 7bから得られる両部分画像9a, 9bを、部分的にオーバーラップするよう接合することによって、全体の画像9を構成している。その際、ダハミラー4は、対物レンズ2による1次像3の位置からデフォーカスした位置に配置されているため、両撮像素子7a, 7bに再結像するための両再結像レンズ5a, 5bが、実質的にダハミラー4に対してデフォーカスされた構成となっており、したがってダハミラーの稜線4cや、ダハミラー4上の傷やほこりは、両撮像素子7a, 7bには取り込まれず、したがって全体画像9にも現れない。

【0008】ところで、両撮像素子7a, 7bに再結像した像は、図3(B)に示すように、ダハミラーの稜線4cに対応する部分の近傍において、像の境界が徐々に暗くなっている。そこで両部分画像9a, 9bから全体画像9を合成するときには、これらの境界部分をデフォ

一カス量に応じて重ね合わせればよい。いま、  
 $\Delta$  : 両部分2次像6a、6bの光量低減領域の幅  
 $\beta$  : 1次像3から両部分2次像6a、6bへのリレー倍率  
 $NA$  : 両再結像レンズ5a、5bの1次像3側の開口数  
 $d$  : 1次像3の位置からダハミラーの稜線4cまでのデフォーカス量  
 とすると、対物レンズの射出側がテレセントリックのときには、  
 $\Delta = |\beta \cdot (2 \cdot NA \cdot d)| \dots (1)$   
 となる。

【0009】両部分2次像6a、6bの光量低減領域の幅 $\Delta$ は、両再結像レンズ5a、5bとして同一のものを用いれば同一の幅となり、明るさは互いに補うようになっている。そこで処理装置8において電気的手段等によって合成するときに、この幅 $\Delta$ に対応する量 $\Delta'$ だけ、両部分画像9a、9bをオーバーラップさせることにより、画像の境界を余り目立たせることなく、且つダハミラー4の傷やほこりを目立たせることなく、両部分画像9a、9bを重ねることができる。

【0010】なお、両部分2次像6a、6bの光量低減\*  
 $|e| / (2\beta \cdot NA) | \leq |d| \leq |w| / (4\beta \cdot NA) |$   
 を満たす範囲でデフォーカスさせることができ。さらに好ましくは、 $|d|$ の下限については、 $\lambda / (2 \cdot NA^2)$ 、上限については、 $|w| / (6\beta \cdot NA)$ 程度が適当である。但し $\lambda$ は使用する光の波長である。

【0013】次に図4は第2実施例を示す。上記第1実施例では光路分割素子としてダハミラー4を使用したが、この第2実施例は、光路分割素子としてミラー10のエッジ10bを利用したものである。ミラーのエッジ10bがダハミラーの稜線4cに対応しているために、この第2実施例では、ミラーのエッジ10bを1次像3の位置からデフォーカスした位置に配置することになる。また第1の再結像レンズ5aによる部分2次像6aのみがミラーの反射面10aで1回反射し、第2の再結像レンズ5bによる部分2次像6bはミラー10で反射しないから、両部分2次像6a、6bは表裏の関係となっており、これは処理装置8で修正される。

【0014】なお一対のプリズムを貼り合わせ、その貼り合わせ面の半分に反射部材を塗布し、他の半分は光を透過するように構成しても、上記第2実施例と同様の効果を得ることができる。またミラーを右方と左方とから張り出し、両ミラーの間にすき間をあけて中央部分は光が通過するようにし、1次像からデフォーカスした位置において、光路を3分割することもできる。

【0015】なお上記各実施例において、物体1は有限距離にあっても良く、無限遠距離にあっても良い。さらに他の光学系により入射した実像あるいは虚像であっても良い。また1次像3の位置に対して光路分割素子をデフォーカスさせる方向は、プラスであってもマイナスで

\*領域の幅 $\Delta$ は、少なくとも両撮像素子7a、7bの1画素分の幅 $e$ だけは確保されるように、

$$\Delta \geq e \dots (2)$$

とする必要がある。もしも $\Delta < e$ であるならば、オーバーラップさせることができなくなり、シームレスな画像接合を困難となるからである。但しここで「幅」とは、ダハミラーの稜線4cと直交する方向をいう。

【0011】他方、両撮像素子7a、7bの撮像面の幅を $w$ とすると、図3(A)より明らかのように、オーバーラップを行わないときには、両撮像素子7a、7bによって最大 $2w$ の幅を撮像できたのに対して、幅 $\Delta$ だけオーバーラップさせると、最終的な撮像領域の幅は、当然に $2w - \Delta$ に減少する。そもそも画像分割光学系は、複数の撮像素子によって撮像領域の拡大を図ろうとしているものであるから、例えば撮像面の幅 $w$ の半分もオーバーラップさせるのでは、画像分割光学系を採用する利点を失うおそれがあり、それ故、

$$\Delta \leq w / 2 \dots (3)$$

とすることが好ましい。

【0012】したがって(2)式と(3)式に(1)式を代入することにより、  
 $|e| / (2\beta \cdot NA) | \leq |d| \leq |w| / (4\beta \cdot NA) | \dots (4)$

あっても良く、すなわち1次像3の位置に関して、対物レンズ2から遠ざかる側にデフォーカスさせても良いし、対物レンズ2に近づく側にデフォーカスさせても良い。

### 【0016】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、光路を分割することによって広視野の画像を撮像する光学系において、シームレスな全体の画像を得ることができ、且つ多少の傷やほこりに影響されることなく良好な画像を取り込むことができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】第1実施例を示す構成図

【図2】第1実施例のダハミラーを示す側面図

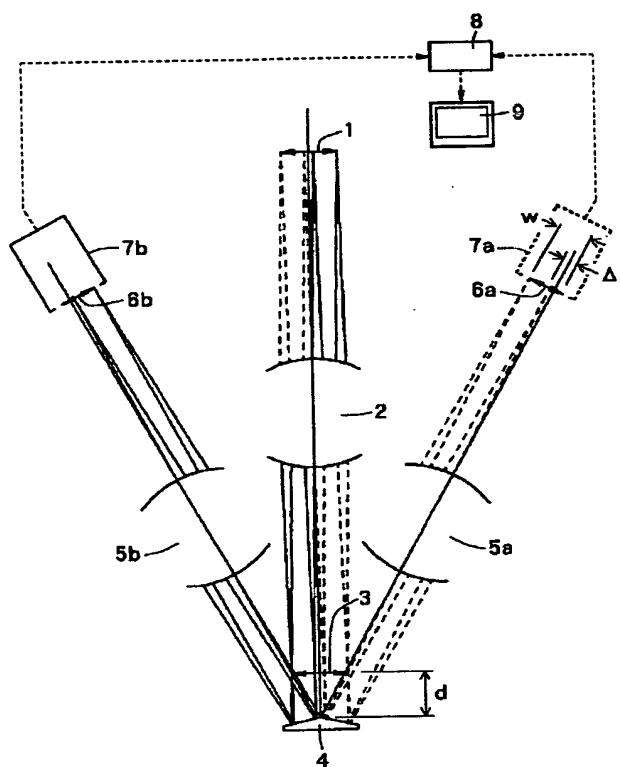
【図3】第1実施例の(A)最終画面と(B)その光量分布を示す図

【図4】第2実施例を示す構成図

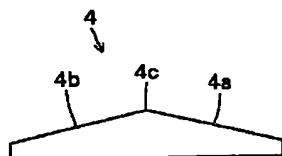
### 【符号の説明】

40	1…物体	2…対物レンズ
	3…1次像	4…ダハミラー
	4a、4b…反射面	4c…稜線
	5a、5b…再結像レンズ	6a、6b…部分2次像
	7a、7b…撮像素子	8…処理装置
	9…全体画像	9a、9b…部分画像
	10…ミラー	10a…反射面
	10b…エッジ	

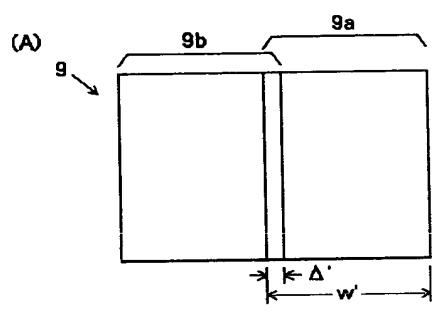
【图 1】



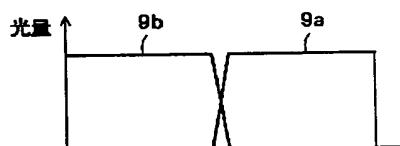
【図2】



[図3]



(B)



[図4]

